

**PENGARUH PEMBERIAN SERAT INULIN-
GLUKOMANAN PADA MODEL MENCIT YANG
DIINDUKSI *HIGH-FAT HIGH-SUCROSE DIET*
TERHADAP EKSPRESI IMUNOHISTOKIMIA
INTERLEUKIN-10 SEL GLIA**



**OLEH:
SHANEA VERONICA JOVANGKA
(Peneliti Pemula)**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2025**

**PENGARUH PEMBERIAN SERAT INULIN-
GLUKOMANAN PADA MODEL MENCIT YANG
DIINDUKSI *HIGH-FAT HIGH-SUCROSE DIET*
TERHADAP EKSPRESI IMUNOHISTOKIMIA
INTERLEUKIN-10 SEL GLIA**



OLEH:
SHANEA VERONICA JOVANGKA
NRP: 1523022067
(Peneliti Pemula)

PEMBIMBING/ ANGGOTA PENELITI:
1. Irene Lingkan Parengkuan, dr., Sp.PA/ 152.14.0819
2. Nita Kurniawati, dr., Sp.S/ 152.16.0892

**SEBAGAI KARYA ILMIAH AKHIR PROGRAM STUDI
KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2025**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Shanea Veronica Jovangka

NRP : 1523022067

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGARUH PEMBERIAN SERAT INULIN-GLUKOMANAN PADA
MODEL MENCIT YANG DIINDUKSI *HIGH-FAT HIGH-SUCROSE*
DIET TERHADAP EKSPRESI IMUNOHISTOKIMIA INTERLEUKIN-
10 SEL GLIA**

benar-benar merupakan hasil karya sendiri. Apabila di kemudian hari ditemukan bukti bahwa skripsi tersebut merupakan hasil plagiat atau bukan merupakan hasil karya saya sendiri, saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan/atau pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh, serta menyampaikan permohonan maaf kepada pihak-pihak terkait.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Surabaya, 10 November 2025

Yang membuat pernyataan,



Shanea Veronica Jovangka

NRP. 1523022067

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan
Dokter Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

Nama : Shanea Veronica Jovangka

NRP : 1523022067

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PENGARUH PEMBERIAN SERAT INULIN-GLUKOMANAN PADA MODEL
MENCIT YANG DIINDUKSI *HIGH-FAT HIGH-SUCROSE DIET* TERHADAP
EKSPRESI IMUNOHISTOKIMIA INTERLEUKIN-10 SEL GLIA”**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai
dengan undang-undang hak cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-
benarnya. .

Surabaya, 17 Desember 2025

Yang membuat pernyataan,



Shanea Veronica Jovangka

NRP. 1523022067

LEMBAR PENGESAHAN

**SKRIPSI-PENELITIAN OLEH PENELITI PEMULA
MAHASISWA FK UKWMS TELAH MEMENUHI
PERSYARATAN DAN DISETUJUI UNTUK DIUJIKAN
PADA TANGGAL: 09 Desember 2025**

1523022067 – Shanea Veronica Jovangka

**Oleh
Pembimbing I/Anggota Peneliti I,**



Irene Lingkan Parengkuan, dr., Sp.PA
NIK 152.14.0819

Pembimbing II/Anggota Peneliti II



Nita Kurniawati, dr., Sp.S
NIK 152.16.0892

HALAMAN PERSETUJUAN

SEMINAR SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN SERAT INULIN-GLUKOMANAN PADA
MODEL MENCIT YANG DIINDUKSI *HIGH-FAT HIGH-SUCROSE DIET*
TERHADAP EKSPRESI IMUNOHISTOKIMIA INTERLEUKIN-10 SEL
GLIA**

OLEH:

SHANEA VERONICA JOVANGKA

1523022067

Telah dibaca, disetujui, dan diterima untuk diajukan ke tim penilaian ujian seminar skripsi.

Pembimbing I : Irene Lingkan Parengkuan, dr., Sp.PA
(152.14.0819)



Pembimbing II : Nita Kurniawati, dr., Sp.S
(152.16.0892)



LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI-PENELITIAN OLEH PENELITI PEMULA
MAHASISWA FK UKWMS TELAH DIUJI DAN DINILAI
OLEH PANITIA PENGUJI SKRIPSI
PADA TANGGAL: 09 Desember 2025

1523022067 – Shanea Veronica Jovangka

Panitia Penguji:

Ketua : 1. Dr. Bernadette Dian Novita Dewi, dr., M.Ked
Sekretaris : 2. Dr. Mulya Dinata, dr., Sp.PK
Anggota : 3. Irene Lingkan Parengkuan, dr., Sp.PA
(Anggota Peneliti I)
4. Nita Kurniawati, dr., Sp.S
(Anggota Peneliti II)

Pembimbing I/Anggota Peneliti I



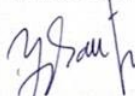
Irene Lingkan Parengkuan, dr., Sp.PA
NIK 152.14.0819

Pembimbing II/Anggota Peneliti II



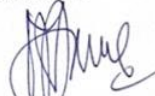
Nita Kurniawati, dr., Sp.S
NIK 152.16.0892

PENGUJI I



Dr. Bernadette Dian Novita Dewi, dr.,
M.Ked NIK 152.10.0658

PENGUJI II

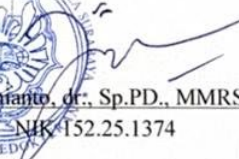


Dr. Mulya Dinata, dr., Sp.PK
NIK 152.20.1208

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya




Herjumananto, dr., Sp.PD., MMRS.
NIK 152.25.1374

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “PENGARUH PEMBERIAN SERAT INULIN-GLUKOMANAN PADA MODEL MENCIT YANG DIINDUKSI *HIGH-FAT HIGH-SUCROSE DIET* TERHADAP EKSPRESI IMUNOHISTOKIMIA INTERLEUKIN-10 SEL GLIA” dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S. Ked) di Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Dalam proses pembuatan dan penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak dukungan, saran, masukan, dan bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. apt. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D. selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Herjunianto, dr., Sp.PD., MMRS. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Irene Lingkan Parengkuan, dr., Sp.PA. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan membantu proses pembuatan skripsi ini.
4. Nita Kurniawati, dr., Sp.S. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan membantu proses pembuatan skripsi ini.
5. Dr. Bernadette Dian Novita, dr., M.Ked. selaku dosen penguji I atas saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini serta mengizinkan saya bergabung dalam proyek penelitian ini.
6. Dr. Mulya Dinata, dr., Sp.PK. selaku dosen penguji II atas saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Yudy Tjahjono, B.Sc.Biol., M.Sc.Biol. selaku Wakil Dekan 2 Fakultas Farmasi yang telah membimbing dan membantu proses pembuatan skripsi ini.

8. dr. Hendy Wijaya, M.Biomed selaku dosen Fakultas Farmasi yang telah membimbing dan membantu proses pembuatan skripsi ini.
9. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberi semangat, doa, serta dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
10. Tim penelitian yang telah memberi dukungan selama proses pembuatan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis selama pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, penulis menerima jika terdapat kritik dan saran agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua, terima kasih.

Surabaya, 24 November 2025

Penulis



Shanea Veronica Jovangka

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
RINGKASAN	xvi
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoretis	5
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB 2	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Teori Mengenai Variabel Penelitian	6
2.1.1 High-fat high-sucrose diet (HFHS)	6
2.1.1.1 Definisi	6
2.1.1.2 HFHS sebagai faktor risiko NDD	6
2.1.2 Interleukin-10 (IL-10)	7

2.1.2.1	Definisi dan peran IL-10.....	7
2.1.2.2	Regulasi IL-10	8
2.1.3	Otak.....	9
2.1.3.1	Anatomi otak.....	9
2.1.3.2	Histologi otak	10
2.1.3.3	Sistem imunitas otak.....	12
2.1.3.3.1	Blood-Brain Barrier (BBB) sebagai Pertahanan Fisik ...	12
2.1.3.3.2	Sel Imun di Sistem Saraf Pusat.....	13
2.1.4	Inulin dan glukomanan	14
2.1.4.1	Inulin sebagai serat pangan.....	14
2.1.4.2	Glukomanan sebagai serat pangan	15
2.1.4.3	Potensi efek kombinasi inulin-glukomanan	16
2.1.5	Imunohistokimia.....	16
2.1.5.1	Definisi, dan aplikasi di bidang medis.....	16
2.1.5.2	Prinsip kerja	17
2.1.5.3	Cara Interpretasi imunohistokimia IL-10	18
2.1.6	<i>Mus Musculus</i>	18
2.1.6.1	Mencit sebagai hewan coba penelitian	18
2.2	Teori Mengenai Keterkaitan Variabel	18
2.3	Tabel Orisinalitas	21
BAB 3		26
KERANGKA TEORI, KONSEPTUAL, DAN HIPOTESIS PENELITIAN		26
3.1	Kerangka Teori.....	26
3.2	Kerangka Konseptual.....	28
3.3	Hipotesis Penelitian	29
BAB 4		30
METODE PENELITIAN		30
4.1	Desain Penelitian	30
4.2	Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	31
4.2.1	Populasi	31
4.2.2	Sampel	31
4.2.3	Teknik pengambilan sampel	32
4.2.4	Kriteria inklusi.....	32
4.2.5	Kriteria eksklusi.....	32

4.2.6 <i>Drop out</i>	33
4.3 Identifikasi Variabel Penelitian	33
4.3.1 Variabel independen	33
4.3.2 Variabel dependen	33
4.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian	34
4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	36
4.6 Prosedur Pengumpulan Data	36
4.6.1 Data imunohistokimia	36
4.6.2 Protokol imunohistokimia	36
4.6.3 Analisis data hasil imunohistokimia	38
4.7 Alur dan Protokol Penelitian	38
4.7.1 Pembuatan larutan inulin, glukomanan, dan inulin-glukomanan	39
4.7.2 Pengondisian dan perlakuan hewan coba	40
4.7.3 Terminasi hewan coba	40
4.8 Alat dan Bahan	41
4.9 Teknik Analisis Data	41
4.10 Etika Penelitian	42
4.11 Jadwal penelitian	43
BAB 5	44
PELAKSANAAN DAN HASIL PENELITIAN	44
5.1 Karakteristik Lokasi dan Populasi Penelitian	44
5.2 Pelaksanaan Penelitian	44
5.3 Analisis Data Penelitian	45
BAB 6	50
PEMBAHASAN	50
6.1 Interpretasi Terkait Ekspresi Interleukin-10 Sel Glia	50
6.2 Mekanisme Regulasi Ekspresi IL-10 Sel Glia oleh Diet HFHS dan Suplementasi Serat Inulin, Glukomanan, dan Kombinasi Inulin- Glukomanan	53
6.2.1 Pengaruh Diet HFHS terhadap Ekspresi IL-10 Sel Glia	53
6.2.2 Suplementasi Inulin, Glukomanan, Kombinasi Inulin-Glukomanan Memodulasi Ekspresi IL-10 Sel Glia	54
6.3 Keterbatasan Penelitian	57
BAB 7	58
SIMPULAN DAN SARAN	58

7.1 Simpulan.....	58
7.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	68

DAFTAR SINGKATAN

3R	: <i>Replacement, refinement, reduction</i>
5F	: <i>Freedom from hunger and thirst, freedom from discomfort, freedom from pain, injury, or diseases, freedom to express normal behavior, freedom from fear and distress</i>
AD	: <i>Alzheimer disease</i>
AGE	: <i>Advanced glycation end-products</i>
BBB	: <i>Blood brain barrier</i>
DIO	: <i>Diet induced obesity</i>
DSS	: <i>Dextran sodium sulfate</i>
FFA	: <i>Free fatty acid</i>
GLP-1	: <i>Glucagon-like peptide-1</i>
HDAC	: <i>Histone deacetylase</i>
HF	: <i>High fat</i>
HS	: <i>High sucrose</i>
HFD	: <i>High fat diet</i>
HFHS	: <i>High-fat high-sucrose</i>
IL-10	: <i>Interleukin-10</i>
IL-6	: <i>Interleukin-6</i>
IL-1 β	: <i>Interleukin-1 beta</i>
IFN- γ	: <i>Interferon-gamma</i>
JAK1	: <i>Janus kinase 1</i>
JNK	: <i>c-jun N-terminal kinase</i>
KGM	: <i>Konjac glucomannan</i>
LPS	: <i>Lipopolysaccharide</i>
MAPK	: <i>Mitogen activated protein kinase</i>
MMP	: <i>Matrix metalloproteinase</i>
NF- κ B	: <i>Nuclear factor-kappa B</i>
NDD	: <i>Neurodegenerative disease</i>
NOX	: <i>NADPH oksidase</i>
PRRs	: <i>Pattern recognition receptors</i>
ROS	: <i>Reactive oxygen species</i>
SCFA	: <i>Short chain fatty acid</i>
SOCS3	: <i>Suppressor of cytokine signaling 3</i>
STAT3	: <i>Signal transducer and activator of transcription 3</i>
TNF- α	: <i>Tumor necrosis factor-alpha</i>
Treg	: <i>T regulator</i>
TLR	: <i>Toll like receptor</i>
TLR4	: <i>Toll like receptor 4</i>
Tyk2	: <i>Tyrosine kinase 2</i>
VHF	: <i>Very high-fat</i>
ZO-1	: <i>Zonula occludens-1</i>
GPRs	: <i>receptor G protein-coupled</i>

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel orisinalitas	21
Tabel 4.1 Hasil perhitungan besar sampel menggunakan <i>G*Power</i> versi 3.1.9.7.32	
Tabel 4.2 Tabel definisi operasional variabel penelitian.	34
Tabel 5. 1 Data hasil IHC Interleukin-10 sel glia mencit	46
Tabel 5. 2 Data hasil uji normalitas dan homogenitas <i>mean gray value</i> IL-10.....	47
Tabel 5. 3 Uji Hipotesis Data <i>Mean Gray Value</i> Interleukin-10.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cerebrum tampak lateral.	9
Gambar 2. 2 Histologi neuron (N), sel glia (G), dan neuropil (Np) pada manusia.	11
Gambar 2. 3 Identifikasi sel glia pada jaringan otak korteks serebri yang diwarnai menggunakan pewarnaan Nissl.	11
Gambar 2. 4 Deteksi imunositokimia reseptor IL-10 (IL-10R1) pada sel glia tikus menggunakan pewarnaan kromogenik DAB.	14
Gambar 2. 5 Keterkaitan antar variabel.	20
Gambar 3.1 Kerangka teori pengaruh pemberian serat inulin-glukomanan pada mencit yang diinduksi <i>high-fat high-sucrose</i> diet terhadap ekspresi imunohistokimia interleukin-10 sel glia.	26
Gambar 3.2 Kerangka konseptual pengaruh pemberian serat inulin-glukomanan pada mencit yang diinduksi <i>high-fat high-sucrose</i> diet terhadap ekspresi imunohistokimia interleukin-10 sel glia.	28
Gambar 4.1 Desain penelitian	30
Gambar 4.2 Skema keterkaitan antar variabel.....	33
Gambar 4. 3 Alur penelitian.	38
Gambar 5. 1 Efek pemberian intervensi inulin, glukomanan, dan kombinasi inulin- glukomanan pada ekspresi IL-10 sel glia mencit	46
Gambar 5. 2 Ekspresi imunohistokimia Interleukin-10 (IL-10) pada jaringan otak mencit.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Sertifikat Laik Etik Penelitian.	68
Lampiran 2: Sertifikat Mencit Jantan Galur C57BL/6.	69
Lampiran 3 Surat Keterangan Kesehatan Hewan Mencit C57BL/6.....	70
Lampiran 4: Perhitungan Besar Sampel dengan <i>G*Power</i> Versi 3.1.9.7.....	71
Lampiran 5: Komposisi <i>Standard Diet</i>	72
Lampiran 6: Komposisi <i>High-Fat Diet</i>	72
Lampiran 7: Certificate of Analysis Inulin.	73
Lampiran 8: Certificate of Analysis Glukomanan.....	74
Lampiran 9: IL-10 <i>Polyclonal Antibody</i>	75
Lampiran 10: Prosedur Tetap Imunohistokimia.....	76
Lampiran 11: Prosedur Tetap Proses Jaringan.	77
Lampiran 12: Proses Tetap Operasional <i>Rotary Microtome</i>	78
Lampiran 13: Hasil analisis <i>GraphPad Prism</i>	79
Lampiran 14: Data Berat Badan Mencit	81
Lampiran 15: Data Makan dan Minum Mencit.....	82
Lampiran 16: Dokumentasi Penelitian.....	84
Lampiran 17: Rencana Anggaran Penelitian.....	86
Lampiran 18: Keterangan Laik Etik Penelitian Utama.....	88
Lampiran 19: Bukti Cek Plagiarisme.....	89

RINGKASAN

PENGARUH PEMBERIAN SERAT INULIN-GLUKOMANAN PADA MODEL MENCIT YANG DIINDUKSI *HIGH-FAT HIGH-SUCROSE DIET* TERHADAP EKSPRESI IMUNOHISTOKIMIA INTERLEUKIN-10 SEL GLIA

Shanea Veronica Jovangka

1523022067

Pola makan HFHS telah lama dikenal sebagai faktor yang mengganggu keseimbangan metabolik dan imunologis tubuh, termasuk pada sistem saraf pusat. Konsumsi HFHS dalam jangka panjang menyebabkan perubahan lingkungan mikro otak, terutama melalui aktivasi berlebihan sel glia sebagai respons terhadap peningkatan stres metabolik dan sinyal inflamasi. Aktivasi glia ini kemudian tercermin melalui perubahan ekspresi sitokin, salah satunya IL-10, yang berfungsi mempertahankan keseimbangan imun pada kondisi inflamasi kronis. IL-10 menjadi indikator penting untuk memahami bagaimana otak berupaya merespons gangguan homeostasis yang dipicu oleh diet tinggi lemak dan gula.

Serat pangan mulai dipertimbangkan sebagai pendekatan nutrisi yang relevan untuk mengurangi dampak inflamasi yang dipicu oleh diet HFHS. Inulin dan glukomanan merupakan dua jenis serat prebiotik yang diketahui mampu memengaruhi fungsi imun melalui modulasi mikrobiota, fermentasi yang menghasilkan metabolit aktif, hingga pengaruh tidak langsung terhadap jalur inflamasi sistemik. Kedua serat ini digunakan dalam penelitian ini untuk mengevaluasi sejauh mana suplementasi nutrisi dapat memodulasi ekspresi IL-10 sel glia pada mencit yang dipaparkan diet HFHS. Pengamatan ekspresi IL-10 dilakukan melalui teknik imunohistokimia

untuk menilai perubahan respons antiinflamasi otak yang muncul sebagai akibat dari perlakuan tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok HFHS tanpa intervensi memiliki ekspresi IL-10 tertinggi dibandingkan kelompok lainnya. Kelompok yang menerima suplementasi serat pangan menunjukkan penurunan ekspresi IL-10 dibandingkan kelompok HFHS. Penurunan paling rendah terdapat pada kelompok kombinasi inulin-glukomanan, diikuti oleh kelompok inulin dan glukomanan.

Analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kelompok HFHS dan kelompok yang menerima intervensi, terutama pada kelompok inulin dan kombinasi inulin-glukomanan. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa diet HFHS meningkatkan ekspresi IL-10 sel glia, sedangkan suplementasi serat pangan berkaitan dengan penurunan ekspresi IL-10 pada mencit model HFHS.

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN SERAT INULIN-GLUKOMANAN PADA MODEL MENCIT YANG DIINDUKSI *HIGH-FAT HIGH-SUCROSE DIET* TERHADAP EKSPRESI IMUNOHISTOKIMIA INTERLEUKIN-10 SEL GLIA

Shanea Veronica Jovangka

1523022067

Latar Belakang: Pola makan *high-fat high-sucrose* (HFHS) dapat menimbulkan disbiosis usus dan endotoksemia metabolik yang menginduksi aktivasi mikroglia dan meningkatkan ekspresi Interleukin-10 (IL-10) sebagai mekanisme kompensasi. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh inulin, glukomanan, dan kombinasinya terhadap ekspresi IL-10 pada sel glia mencit model HFHS. **Metode:** Sebanyak 15 ekor mencit jantan galur C57BL/6 usia 6 minggu dibagi secara acak ke dalam lima kelompok (n=3): diet standar (AQ), diet HFHS (KN), HFHS dengan perlakuan inulin 20% w/v (IO), HFHS dengan perlakuan glukomanan 0,5% w/v (GO), dan HFHS dengan kombinasi inulin-glukomanan 20% + 0,5% w/v (IG) selama 56 hari. Setelah perlakuan, dilakukan ekstraksi organ otak dan pewarnaan imunohistokimia menggunakan antibodi poliklonal IL-10 dengan DAB sebagai kromogen. Ekspresi IL-10 dianalisis secara kuantitatif menggunakan perangkat lunak ImageJ berdasarkan nilai *mean gray value*. **Hasil:** Terdapat perbedaan ekspresi IL-10 antar kelompok perlakuan berdasarkan uji *one-way ANOVA* ($p=0,0098$). Nilai ekspresi IL-10 pada kelompok kombinasi inulin–glukomanan (IG) lebih rendah dibandingkan kelompok perlakuan lainnya. **Simpulan:** Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian inulin, glukomanan, dan kombinasinya memengaruhi ekspresi IL-10 pada sel glia mencit model HFHS. Kelompok kombinasi inulin–glukomanan menunjukkan nilai ekspresi IL-10 yang lebih rendah. Hasil ini mengindikasikan adanya pengaruh suplementasi serat pangan terhadap respon imun di sistem saraf pusat.

Kata kunci: *High-fat high-sucrose diet*, IL-10, inulin, glukomanan, sel glia, neuroinflamasi.

ABSTRACT

THE EFFECT OF INULIN-GLUCOMANNAN FIBER ADMINISTRATION IN A HIGH-FAT HIGH-SUCROSE DIET INDUCED MICE MODEL ON THE IMMUNOHISTOCHEMICAL EXPRESSION OF INTERLEUKIN-10 IN GLIA CELLS

Shanea Veronica Jovangka

1523022067

Background: A high-fat high-sucrose (HFHS) diet can induce gut dysbiosis and metabolic endotoxemia, which trigger microglial activation and increased Interleukin-10 (IL-10) expression as a compensatory anti-inflammatory mechanism. **Objective:** This study aimed to evaluate the effects of inulin, glucomannan, and their combination on IL-10 expression in glial cells of HFHS-induced mice. **Methods:** Fifteen male C57BL/6 mice aged six weeks were randomly divided into five groups (n=3): standard diet (AQ), HFHS diet (KN), HFHS with inulin 20% w/v (IO), HFHS with glucomannan 0.5% w/v (GO), and HFHS with combined inulin–glucomannan 20% + 0.5% w/v (IG). Treatments were administered for 56 days. Afterward, brain tissues were collected and subjected to immunohistochemical staining using polyclonal IL-10 antibodies and diaminobenzidine (DAB) as a chromogen. IL-10 expression was quantitatively analyzed using ImageJ software based on *mean gray value*. **Results:** One-way ANOVA demonstrated a significant difference in IL-10 expression among the study groups ($p = 0.0098$). IL-10 expression in the inulin–glucomannan combination group (IG) was lower than that observed in the other treatment groups. **Conclusion:** This study demonstrates that supplementation with inulin, glucomannan, and their combination influences IL-10 expression in glial cells in an HFHS mouse model. The inulin–glucomannan combination was associated with lower IL-10 expression. These findings indicate a potential role of dietary fiber supplementation in modulating neuroimmune responses.

Keywords: High-fat high-sucrose diet, IL-10, inulin, glucomannan, glial cells, neuroinflammation.